

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI SEKTOR JASA KONSTRUKSI

MATERI PELATIHAN

AHLI MUDA QUANTITY SURVEYING



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI

EDISI 2014

BAB II

BILL OF QUANTITIES BERDASARKAN STANDARD METHOD OF MEASUREMENT (SMM)

2.1 Umum

Materi pada unit ini pada dasarnya menjelaskan teori yang mendukung kompetensi ini dalam menghitung *Bill of Quantities* berdasarkan pada standard method of measurement (SMM). Ini adalah merupakan kompetensi awal dari seorang *Quantity Surveyor* yaitu menghasilkan rincian *Bill of Quantity* yang menggambarkan lingkup pekerjaan yang harus dilaksanakan secara detail. Oleh karena itu profesi ini diberi nama *Quantity Surveyor*, walaupun sebenarnya kompetensinya tidak hanya menghitung *bill of quantity*. Untuk menyusun *bill of quantity*, diperlukan suatu dokumen yang berisi tentang gambar-gambar secara lengkap, serta persyaratan-persyaratan yang lain sesuai dengan apa-apa yang dikehendaki oleh pemberi tugas (pemilik bangunan)

Dalam melaksanakan tugasnya seorang *Quantity Surveyor* selalu mengacu pada standar tertentu, khususnya adalah *standard method of measurement (SMM)*.

Dibeberapa Negara yang menganut sistim *Quantity surveying*, khususnya di Inggris dan Negara-Negara *Commonwealth*, sudah memiliki standar yang digunakan sebagai acuan / pedoman kerja.

Di Indonesia saat ini memang belum memiliki standar baku yang diperlukan oleh *Quantity Surveyor*, oleh karena itu *Quantity Surveyor* yang menjalankan tugasnya di Indonesia terpaksa menggunakan beberapa standar dari luar negeri seperti Inggris, Malaysia, Hong-kong, Singapore, Australia.

Produk dari keahlian ini adalah sebuah *Bill of Item* yang sudah terisi kuantitasnya masing-masing item , menjadi yang disebut dengan *Bill of Quantities*.

2.2 Pembuatan *bill of item* sesuai dengan gambar tender dan *schedule finishing*

2.2.1 Struktur bidang pekerjaan

A. Dokumen gambar

Dokumen gambar dan dokumen persyaratan lainnya dikumpulkan untuk keperluan penyusunan *Bill of Item*. Dokumen gambar hendaknya menggunakan dokumen terakhir yang sudah melalui proses koreksi dan lain sebagainya. Urutan dokumen gambar adalah sebagai berikut :

- Gambar dalam dokumen kontrak (tender drawing)
- Gambar dalam dokumen amandemen kontrak (construction drawing)

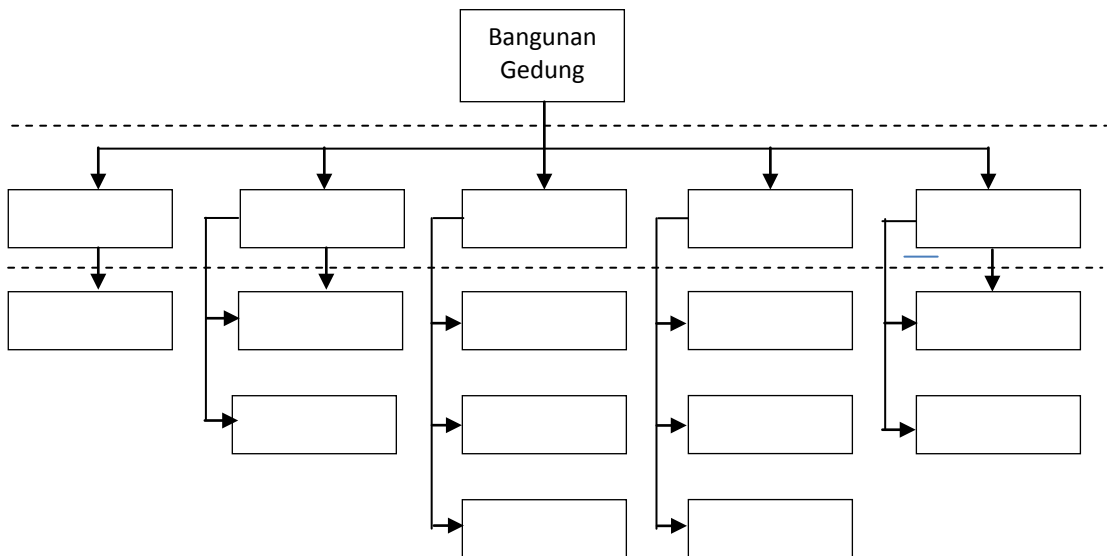
B. Hierarchi struktur bangunan

Setiap bangunan memiliki *hirarchi* struktur yang berbeda. *Hirarchi* struktur untuk bangunan gedung tetntu berbeda dengan *hirachi* struktur bangunan jalan atau jembatan.

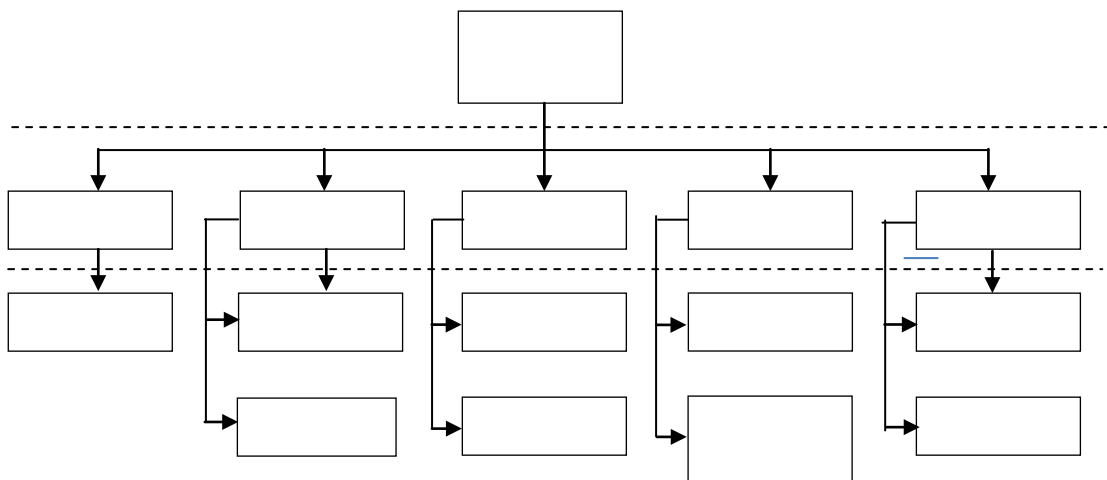
Pola *hirachi* struktur ini dapat digunakan untuk memandu penyusunan *Work Breakdown Strutures*. Penguasaan terhadap *Hirarchi* struktur suatu bangunan sangat penting untuk membuat perencanaan pelaksanaan, seperti jadwal pelaksanaan pekerjaan yang memerlukan urutan pelaksanaan pekerjaan.

Dalam *hirarchi* struktur bangunan, sepintas sudah memberikan tanda urutan pelaksanaan pekerjaan, karena urutan struktur kurang lebih samadengan urutan pelaksanaan pekerjaan. Kecualai dengan menggunakan metode-metode yang khusus.

Contoh *Hierarchi* Struktur untuk Bangunan, dapat dilihat pada gambar 2.1; 2.2; dan 2.3

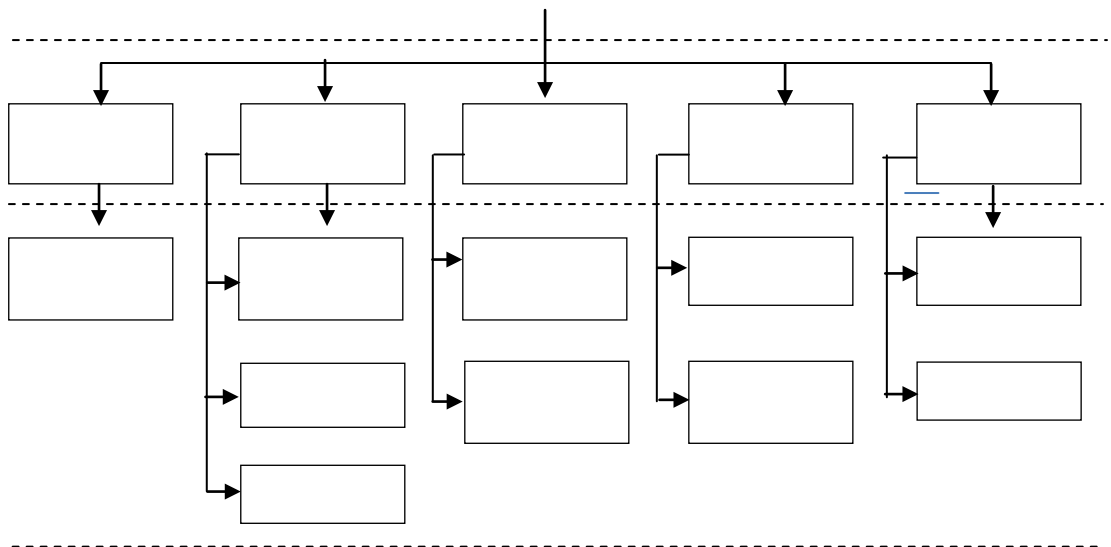


Gambar 2.1. Hierarchi Struktur Bangunan Gedung



Gambar 2.2. Hierarchi Struktur Bangunan Jalan





Gambar 2.3 Hierarchi Struktur Bangunan Jembatan

C. Work breakdown structures

Sebagai langkah pertama dalam menghitung biaya konstruksi, adalah menjabarkan dokumen gambar beserta seluruh persyaratannya kedalam sebuah *Work Breakdown Structure (WBS)*, yaitu uraian dari seluruh kegiatan yang akan dilaksanakan untuk dapat mentransformasikan dari gambar konstruksi beserta seluruh persyaratannya agar menjadi bangunan secara fisik yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Pada umumnya WBS ini disusun berdasarkan atas hierarchi struktur dari bangunan yang bersangkutan. Oleh karena itu WBS untuk Bangunan Gedung akan berbeda strukturnya dengan WBS untuk Bangunan Sipil, begitu juga dalam menggunakan *standard method of measurement*. Dalam menyusun WBS dikenal beberapa level sesuai dengan hierarchi strukturnya yaitu dimulai dari level global menuju ke level detail.

Tingkat kedetailan dari penyusunan WBS ini akan berpengaruh kepada tingkat akurasi perhitungan biaya maupun waktu pelaksanaan yang dibuat. Dengan kata lain semakin detail WBS yang dibuat maka kita akan memperoleh perhitungan yang lebih tinggi akurasi.

WBS yang detail biasanya sampai dengan kegiatan yang terkecil yang secara langsung dapat diukur kebutuhan sumber dayanya seperti tenaga kerja, material, dan alat. Dengan demikian akan dapat dihitung secara lebih akurat berapa biayanya dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikannya.

Tingkat akurasi tersebut dipengaruhi oleh seberapa besar asumsi yang digunakan karena belum adanya kepastian data. Seperti dapat dilihat pada Tabel 2.1

- Pada level rincian pekerjaan kasar, hanya diketahui perjaan-pekerjaan pokoknya saja, sehingga informasi yang lain yang dibutuhkan terpaksa diasumsikan (asumsi > kepastian data)

- Pada level rincian pekerjaan sedang, sub pekerjaan pokok sudah mulai diketahui tetapi belum detail, sehingga antara asumsi dan kepastian data masih kurang lebih sama
- Pada level rincian pekerjaan detail, sebagian besar data sudah lengkap dan dapat diperkirakan secara lebih pasti, namun bagaimanapun tidak seluruh data yang diperlukan tersedia, sehingga masih tetap diperlukan adanya asumsi (asumsi < kepastian data

Tabel 2.1. Asumsi dan Kepastian Data

	ASUMSI
Rincian pekerjaan kasar	
Rincian pekerjaan sedang	
Rincian pekerjaan detail	
	KEPASTIAN DATA

2.2.2 Bill of Quantity (BQ)

A. Taking off List

Langkah pertama sebelum menyusun *bill of quantity* adalah membuat *taking of list*, yaitu suatu daftar kegiatan pekerjaan yang akan dilakukan sesuai dengan dokumen gambar dan dokumen lainnya.

Taking of list ini pada dasarnya adalah sama dengan *work breakdown structures*. Pada saat menyusun *taking off list* sekaligus ditetapkan satuan yang akan digunakan untuk menghitung kuantitas masing-masing pekerjaan. Biasanya digunakan suatu standar tertentu untuk menetapkan satuan yang akan digunakan. Ketetapan tersebut adalah pada *standard method of measurement* yang digunakan.

Taking of list, dibuat secara bernjenjang kedetilannya. Ada yang global, tetapi ada yang diuraikan sampai detail. Untuk hitungan yang tingkatannya detail, maka *taking of list* yang dibuat juga harus detil, sampai item pekerjaan terkecil yang dapat dihitung kebutuhan sumber dayanya.

Contoh *Taking of list* untuk bangunan gedung :

Pembuatan memang disusun berdasarkan atas hierarchi struktur bangunan seperti tersebut dalam gambar 2.1; 2.2 dan 2.3, namun dalam untuk menjadi dokumen *Bill of Quantity*, struktur tersebut diubah menjadi dalam bentuk tex. Seperti dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2. *Taking Off List* Proyek Gedung

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan Pekerjaan	Quantitas Pekerjaan
1	Preliminaries : 1. Jalan kerja 2. Temporary Office 3. Pagar proyek 4. Papan nama proyek 5. Pengukuran dan Bawplank 6. Dewatering 7. Dokumentasi Proyek 8. Mobilisasi dan demobilisasi 9. Dst	Ls Ls M2 Unit Ls Ls Ls Ls	
2	Fondasi : 2.1. Fondasi tiang a. Pengadaan tiang b. Pemancangan tiang c. Pematangan tiang 2.2. Fondasi dangkal a. Galian tanah b. Pasangan batu kali c. Timbunan kembali 2.3. Dsb	Bh M1 Bh M3 M3 M3	
3	Struktur Atas 3.1. Kolom a. Pembesian b. Formwork c. Beton 3.2. Dsb	Kg M2 M3	

B. Standar satuan pekerjaan

Semula satuan pekerjaan tidak distandarkan, sehingga setiap orang menghitung pekerjaan dengan satuan yang ditetapkan sendiri. Hal itu tidak menjadi masalah sepanjang tidak melibatkan orang lain dalam menilai kuantitas atau biaya pekerjaan. Namun akan menjadi masalah yang besar bila banyak orang yang terlibat, tetapi tidak menggunakan standar menghitung yang sama, karena hasilnya sangat mungkin juga tidak akan sama.

Oleh karena itu dalam dunia praktek *Quantity Surveying* selalu menggunakan standar antara lain adalah standar satuan pekerjaan. Dengan memiliki standar cara mengukur yang sama akan mengurangi perselisihan yang mungkin terjadi. Standar ini ada dan merupakan bagian dari *standard method of measurement* yang biasanya dibuat oleh suatu negara dan berlaku di negara tersebut. Di Indonesia, karena belum memiliki *standard method of measurement* untuk pekerjaan konstruksi, maka bila ingin menghitung kuantitas pekerjaan konstruksi para pihak harus menetapkan dulu standar mana yang akan digunakan.

C. Uraian pekerjaan

Jadi uraian Unit Kompetensi ini adalah sebagai berikut : menyusun *Work Breakdown Structures (WBS)* proyek meliputi usaha untuk merinci proyek menjadi bagian-bagian kegiatan (*activity*) yang nantinya dapat digunakan dalam melaksanakan proses produksi/konstruksi. *WBS* disusun mulai dari level tertinggi (proyek) sampai level terendah yang disebut dengan kegiatan atau aktivitas (*work package*), dimana di dalamnya dapat mengandung berbagai aspek seperti: biaya, mutu, waktu, risiko, dan lain-lain.

Dari *WBS* juga dapat ditentukan lingkup pekerjaan secara jelas dan rinci, sehingga masing-masing kegiatan akan mudah didefinisikan. *WBS* meliputi pembenaran awal proyek, permulaan proyek, dan juga penentuan *deliverable* yang tengah berlangsung, tujuan-tujuan dan keterbatasan- keterbatasan. *WBS* proyek membentuk dasar dari rencana proyek dan basis darimana rencana-rencana yang berkaitan dikembangkan dan merupakan fokus integrasinya.

Nilai *Preliminaries* biasanya bersifat *lump-sum* terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan dan tidak selalu berubah jika nilai pekerjaan menjadi bertambah besar (karena adanya pekerjaan variasi). Namun demikian bukan berarti bahwa nilai *Preliminaries* ini tidak dapat dikurangi atau dicabut. Beberapa pokok pekerjaan yang tercantum dalam *Preliminaries* yang tidak dikerjakan atau disiapkan oleh kontraktor dapat saja menjadi pekerjaan kurang atau dicabut dari kontraknya.

2.2.3 Struktur pekerjaan berdasarkan SMM

A. Penjelasan klasifikasi pekerjaan sesuai SMM

Didalam menyusun *WBS* biasanya sudah ditetapkan lebih dulu standar klasifikasi pekerjaan baik untuk building work maupun civil work, dimana setiap klas pekerjaan dibagi lagi untuk mencapai kedetilannya bisa menjadi tiga disebut dengan divisi pertama, divisi kedua, dan divisi ketiga (lihat contoh tabel diatas). Ini adalah bagian pertama penerapan sistim *method of measurement (SMM)*

Hal-hal lain yang juga harus diingat sebelum membuat atau menghitung kuantitas adalah penulisan deskripsi (*preamble*) pokok-pokok pekerjaan yang harus jelas dan lengkap sehingga tidak disalah artikan oleh kontraktor yang membacanya.

Berkaitan dengan pembagian pekerjaan dalam *Bill of Quantity*, ada dua cara/pendekatan yang dapat digunakan, yaitu :

1) Pembagian secara **elemental**

Yang dimaksud pembagian berdasarkan elemen adalah pembagian suatu bangunan berdasarkan atas elemen pembentuk bangunan tersebut. Adapun yang dimaksud dengan elemen adalah suatu bagian bangunan yang selalu berfungsi sama apapun bentuk, jenis atau besarnya bangunan. Elemen menurut standar yang berlaku adalah sebagai berikut :

- a) Sub struktur
- b) Rangka atap dan lanati
- c) Atap
- d) Dinding luar
- e) Jendela dan pintu

- f) Partisi dan dinding dalam
 - g) Penyelesaian lantai
 - h) Penyelesaian langit-langit
 - i) Instalasi listrik
 - j) Instalasi air
 - k) Dan seterusnya
- 2) Pembagian berdasarkan "**Trade**"
- Sedangkan pembagian berdasarkan "*Trade*" adalah pembagian bangunan berdasarkan disiplin pekerjaan, seperti :
- a) Pekerjaan tanah,
 - b) Pekerjaan Beton,
 - c) Pekerjaan Pipa
 - d) Dan lain-lain.

B. Penggunaan klasifikasi pekerjaan

Untuk keperluan keseragaman, setiap *Standard Method of Measurement (SMM)* membuat penjelasan klasifikasi pekerjaan, sebagai pedoman dalam menyusun *Bill of Quantities (BQ)*. Di Indonesia sampai dengan saat ini belum ada standarisasi klasifikasi pekerjaan konstruksi. Sehingga bentuk *B.Q* juga tidak standar. Seorang Quantity Surveyor (*Q.S*) biasanya, bila menyusun *Bill of Quantities*, menggunakan standar tertentu yang berlaku di daerah yang bersangkutan.

- 1) Menurut *SMM Malaysia*, untuk *Building Work*, klasifikasi pekerjaan dirinci sebagai berikut :
 - a) *General Rules*
 - b) *Preliminaries*
 - c) *Demolition*
 - d) *Excavation and Earthwork*
 - e) *Piling and Diaphragm Walling*
 - f) *Concrete Work*
 - g) *Brickwork and Blockwork*
 - h) *Underpinning*
 - i) *Masonry*
 - j) *Waterproofing and Asphalt work*
 - k) *Roofing*
 - l) *Woodwork*
 - m) *Structural Steelwork*
 - n) *Metalwork*
 - o) *Plumbing and Mechanical Engineering Installations*
 - p) *Electrical Installations*
 - q) *Floor, Wall and Ceiling Finishings*
 - r) *Glazing*
 - s) *Painting and Decorating*
 - t) *Drainage*
 - u) *Fencing, Turfing and Planting*

- 2) Menurut CESMM Inggris, untuk Civil Work, klasifikasi pekerjaan dirinci sebagai berikut :
- a) *General items*
 - b) *Ground Investigation*
 - c) *Geotechnical and other specialist process*
 - d) *Demolition and site clearance*
 - e) *Earth work*
 - f) *Insitu Concrete*
 - g) *Concrete ancillaries*
 - h) *Precast Concrete*
 - i) *Pipe work-pipes*
 - j) *Pipework-fitting and valves*
 - k) *Pipework- manhole and pipework ancillaries*
 - l) *Pipework- support and protection*
 - m) *Structural metalwork*
 - n) *Miscellaneous metalwork*
 - o) *Timber*
 - p) *Piles*
 - q) *Piling ancillaries*
 - r) *Roads and pavings*
 - s) *Rail track*
 - t) *Tunnels*
 - u) *Brick work, blockwork and masonry*
 - v) *Painting*
 - w) *Waterproofing*
 - x) *Miscellaneous work*
 - y) *Sewer and water mainrenovation and ancillaries work*
 - z) *Simple building works incidental to civil engineering works*

2.3 Perhitungan Pada **Bill of Quantities**

2.3.1 Data gambar, spesifikasi

Didalam dunia konstruksi, sebelum bangunan dilaksanakan, akan dibuat lebih dahulu oleh Arsitek dan Perencana lainnya sebuah dokumen gambar, spesifikasi dan persyaratan lainnya. Namun demikian Investor tidak akan membangun bangunan tersebut sebelum ia mengetahui berapa biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan bangunan tersebut. Ini berarti perhitungan biaya konstruksi merupakan starting point yang menentukan dalam merealisasikan bangunan tersebut.

Untuk dapat menghitung *Bill of Quantities*, diperlukan beberapa dokumen yaitu :

- Dokumen gambar
- Spesifikasi
- Jadwal pelaksanaan pekerjaan

Untuk dapat menghitung biaya proyek, diperlukan adanya rincian item pekerjaan yang detail, yang setelah diberi *quantity*, disebut dengan *Bill of Quantity*. Bila dalam dokumen yang tersedia ada pertentangan informasi, maka harus dikoordinasikan lebih dulu dengan perencana data mana yang akan digunakan.

Manfaat Bill of Quantities

Dengan adanya *Bill of Quantity* tersebut, diperoleh beberapa manfaat antara lain :

- Adanya suatu daftar uraian pekerjaan yang rinci yang akan memberi kejelasan akan lingkup suatu pekerjaan
- Memudahkan dalam melakukan evaluasi dalam masa pra kontrak maupun masa pasca kontrak
- Adanya suatu penyeragaman bagi Kontraktor dalam memasukkan penawaran harga pekerjaan
- Memudahkan dalam pengelolaan pekerjaan tambah kurang, baik yang berkaitan dengan kuantitas pekerjaan maupun harga satuan pekerjaan
- Memudahkan dalam merencanakan biaya proyek baik bagi kontraktor maupun perencana (Q.S)

Untuk mencapai tujuan utama maka pembuatan *BQ* harus dibuat secara jelas, lengkap dan tepat dalam menggambarkan persyaratan atau keinginan Arsitek atau Perencana lainnya. Selanjutnya dalam membuat *BQ* tersebut seorang QS harus menghitung secara akurat, tepat, sistimatis, logis dan dapat menggambarkan dengan jelas spesifikasi dan detail dari rancangan Arsitek maupun Perencana.

Bill of Quantity tersebut diatas dapat benar-benar bermanfaat bila dipersiapkan dengan baik dan memenuhi standar-standar yang berlaku, yaitu pada saat melakukan perhitungan kuantitas harus mengacu pada standar yang berlaku pada daerah atau negara tertentu. Standar ini yang disebut dengan " *standard method of measurement* " (*SMM*)

Dalam *Bill of Quantity* terdapat dua pengelompokan, yaitu :

- Kelompok pekerjaan Preliminaries, adalah kumpulan pokok- pokok pekerjaan yang berkaitan dengan tanggung jawab dan/atau kewajiban umum kontraktor yang mencakup keseluruhan proyek, dan biasanya biayanya berdiri sendiri tidak digabung dengan pekerjaan pokoknya
- Kelompok pekerjaan Pokok, adalah pekerjaan untuk menyelesaikan setiap elemen bangunan

Sedangkan uraian pembagian pekerjaan pokok dalam *BQ*, terdapat dua pendekatan yang dapat digunakan yaitu : Pendekatan berdasarkan elemen bangunan dan pendekatan berdasarkan "trade".

Bill of Quantities yang tujuannya digunakan dalam melakukan kontrol keuangan proyek (financial control) dan juga digunakan untuk pengelolaan kontrak bangunan (*management of building contracts*), dalam perjalanannya selalu mengalami perkembangan, yang diakibatkan oleh beberapa variasi yang terjadi dalam praktek, maupun kerancuan-kerancuan yang dirasakan selama pelaksanaan.

Sasaran *Bill of Quantities*

Sasaran dari *Bill of Quantities* adalah :

- Untuk memberikan informasi yang lengkap dari kuantitas pekerjaan agar peserta tender dapat mempersiapkan secara efisien dan akurat. Ini merupakan sasaran *B.Q* sebelum proyek dimulai
- Untuk dasar penilaian pekerjaan yang telah dilaksanakan. Sedangkan ini merupakan Sasaran *B.Q* selama pelaksanaan pekerjaan.

Semua pekerjaan yang diinginkan harus tercantum dalam *Bill of Quantities*.

Dalam *Bill of Quantities*, setelah *preliminaries*, diuraikan pekerjaan pokoknya yang

meliputi hal-hal sebagai berikut :

Pekerjaan pokok, dapat terdiri dari tiga jenis yaitu :

- Pekerjaan yang harus diselesaikan oleh kontraktor sesuai dengan gambar dan persyaratan lainnya (*measured work*)
- **Prime cost**, yaitu sejumlah uang yang disediakan untuk suatu pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh NSC (*Nominated Sub Contractor*) atau NSS (*Nominated Supplier*)
- **Provisional Sum**, yaitu sejumlah uang yang disediakan untuk pekerjaan yang telah didefinisikan (*defined works*) maupun yang belum didefinisikan (*undefined works*).

Defined Works adalah pekerjaan yang belum selesai direncanakan pada saat lelang, tetapi akan dikerjakan atau dibangun pada saat pelaksanaan dan informasi untuk pekerjaan ini sudah dapat diberikan sebagian kepada peserta lelang.

Sedang **Undefined Works** adalah pekerjaan yang belum atau tidak direncanakan pada saat lelang, tetapi akan mungkin terjadi atau dilaksanakan pada saat pelaksanaan, dan untuk itu tidak ada informasi yang dapat diberikan kepada peserta lelang. Undefined work dalam istilah QS biasa disebut sebagai " *Contingencies*" atau biaya tak terduga.

Prime Cost

Definisi *prime cost* diatas adalah suatu definisi yang telah diarahkan untuk digunakan dalam lingkup suatu dokumentasi baik dalam dokumen lelang maupun dalam dokumen kontrak. Dalam lingkup yang lebih umum *prime cost* dapat didefinisikan sebagai : " Sejumlah biaya yang digunakan oleh Kontraktor untuk membeli barang atau bahan, penyewaan atau penggunaan alat dan penggunaan pekerja atau buruh yang berkaitan dengan suatu pokok pekerjaan "

Adapun alasan menggunakan pendekatan prime cost di dalam dokumen lelang atau dokumen kontrak adalah sebagai berikut :

- Untuk kasus *Nominated Sub-Contractor*
Akan memberikan kemudahan bagi Arsitek atau Manajer Proyek untuk memilih, Kontraktor yang dapat mengerjakan suatu pekerjaan terutama jika pekerjaan tersebut adalah pekerjaan khusus/special, seperti interior, pekerjaan ME dan lain-lain.
- Untuk kasus *Nominated Supplier*

Akan memberikan kemudahan bagi Arsitek atau Manajer Proyek untuk memilih barang-barang yang disukainya dari Pemasok tertentu.

Untuk pelaksanaan *Prime cost* dan *Provisional sum*, biasanya kontraktor berhak memperoleh "*coordinating fee*" sebesar yang disebutkan dalam kontrak.

Nilai pekerjaan prime cost yang tercantum dalam kontrak, nantinya harus disesuaikan dengan nilai sebenarnya dalam perhitungan nilai akhir proyek. Pada saat menghitung nilai prime cost yang sebenarnya, sudah termasuk bila ada discount dan lain-lainnya .

Namun demikian Kontraktor Utama menurut beberapa Standar kontrak (*JCT Standard Form of Contract*), dapat mengerjakan pekerjaan yang disebut dalam prime cost dengan suatu alasan dan persetujuan dari Arsitek.

Provisional Sum

Provisional sums biasa digunakan untuk mengantisipasi suatu pekerjaan atau bagian dari pekerjaan yang tidak bisa dihitung pada saat pelelangan, akan tetapi pekerjaan

tersebut akan dikerjakan atau kemungkinan besar akan dikerjakan atau diperlukan *Biaya provisional sums* ini juga bisa digunakan untuk mengantisipasi biaya-biaya yang berkaitan dengan upah- upah, tagihan ataupun hal lain yang kemungkinan akan ada pada saat pelaksanaan pekerjaan.

Provisional Sums juga dapat digunakan untuk membuat suatu biaya yang berkaitan dengan pekerjaan yang belum terlihat pada saat perencanaan maupun pada saat pelelangan. *Biaya Provisional Sums* untuk kasus ini dinamakan *Contingencies Sums*. Nilai *contingencies sums* ini sebenarnya tidak berkaitan dengan pekerjaan terukur, tetapi semata-mata hanya merupakan suatu biaya untuk mengantisipasi agar nilai kontrak akhir tidak lebih mahal dari yang telah direncanakan atau telah dicantumkan dalam kontrak, disebabkan oleh hal-hal yang belum terpikirkan pada saat lelang maupun perencanaan.

Biasanya pekerjaan yang tercakup dalam *provisional sums* akan dikerjakan oleh Kontraktor Utama, karena unsur keuntungan Kontraktor dan upah pengawasan-nya tidak perlu ditambahkan. Akan tetapi bila dikehendaki dikerjakan oleh *NSC*, maka cara cara yang diatur untuk *prime cost* diberlakukan. Jika nilai sebenarnya dari *provisional sums*, baik untuk *Defined works* maupun *Undefined works*, jauh lebih besar dari yang telah dialokasikan, maka kemungkinan besar Kontraktor akan meminta penambahan nilai *preliminaries* dan juga perpanjangan waktu pelaksanaan dengan dasar bahwa lingkup pekerjaan telah bertambah, kecuali bila tambahan pekerjaan tersebut tidak mempengaruhi lintasan kritis dari jadwal pelaksanaannya.

2.3.2 Perhitungan Kuantitas pekerjaan, sesuai SMM

A. Aturan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan berdasarkan SMM

Sebelum kita menghitung kuantitas pekerjaan untuk *Bill of Quantities*, sebaiknya harus disepakati lebih dulu aturan- aturannya. Tujuan utama dari *Bill of Quantities* adalah untuk membantu Kontraktor dalam menyiapkan perkiraan biaya suatu pekerjaan dalam proses lelang. *Bill of Quantities* yang telah diisi dengan harga akan merupakan bagian dari dokumen kontrak, dan akan digunakan sebagai dasar dalam menyusun perencanaan maupun pelaksanaan.

Untuk mencapai tujuan utama tersebut diatas, maka *BQ* harus dibuat secara jelas, lengkap dan tepat dalam menggambarkan persyaratan yang ditetapkan, dan tidak dapat disalah artikan oleh pihak lain yang terlibat. Oleh karena itu dalam proses menghitung kuantitas pekerjaan diperlukan standar tertentu yang akan ditetapkan sebagai acuan dalam menghitung, yang disebut *Standard Method of Measurement (SMM)*.

SMM biasanya dibuat oleh satu Negara atau institusi Negara yang berwenang, untuk digunakan di Negara tersebut. Indonesia hingga saat ini belum memiliki standar tersebut, termasuk standar-standar lain yang diperlukan. Ada beberapa *SMM* yang dikenal di Indonesia, dan sering digunakan sebagai acuan pada proyek-proyek swasta, yaitu :

- *Hong-Kong Standard Method of Measurement*
- *Singapore Standard Method of Measurement*
- *Malaysia Standard Method of Measurement*
- *Australia Standard Method of Measurement*

Aturan umum lainnya yang harus selalu diingat oleh pembuat *BQ* adalah, bahwa perhitungan kuantitas pekerjaan yang dibuat oleh seseorang harus dimengerti oleh

orang lain yang terkait. Method – method tersebut dalam prakteknya selalu dikembangkan, setelah penerapan dilapangan menemui berbagai masalah.

Urian atau deskripsi dari pekerjaan seperti telah diisebut didepan dapat menggunakan dua pendekatan yaitu berdasarkan elemen bangunan atau berdasarkan “*trade*”. Kedua-dua boleh digunakan asal jelas dan sehingga tidak disalah artikan oleh kontraktor yang membacanya

B. Aturan umum :

Semua perhitungan kuantitas yang dihitung harus dalam keadaan *nett*, *overlap* dan *waste* tidak termasuk dalam perhitungan kuantitas, tetapi dimasukkan kedalam harga satuan pekerjaan.

Untuk pekerjaan pembesian, bengkokan dan *overlap* sebesar yang ditentukan didalam spesifikasi dibolehkan untuk dihitung

a. Dasar-dasar perhitungan untuk Sub Struktur :

1) Level asli dari tanah

- Kedalaman galian yang bervariasi, digunakan kedalam rata-rata (untuk keperluan perhitungan)
- Apabila ada pekerjaan lain di daerah galian dihitung tersendiri (sisa bangunan , pohon dll).

2) Galian Fondasi

- Galian fondasi harus dibedakan untuk dinding luar dan dinding dalam dan daerah pertemuan tidak boleh dihitung dua kali.

3) Turap dan penahan tanah

- Galian tanah kondisi biasa untuk turap harus sudah termasuk dalam harga satuan galian.

4) Pembuangan tanah

- Harus ditetapkan lebih dulu kemana tanah sisa galian tersebut harus dibuang.

5) Ruang kerja

Berdasarkan Hong-Kong SMM, ruang kerja yang dihitung dalam perhitungan kuantitas adalah sebagai berikut :

- Kedalam galian kurang dari 60 cm, ruang kerja yang diberikan adalah 25 cm (dua sisi) dari permukaan beton atau fondasi
- Kedalaman galian lebih dari 60 cm, diberikan ruang 60 cm (dua sisi)

b. Dasar-dasar perhitungan untuk Rangka Bangunan

Rangka dan lantai atas:

Yang termasuk dalam elemen ini adalah : Kolom, Balok induk,Dinding, Pelet lantai, Baslok anak, Cetakan beton (kasar), Cetakan beton (halus),Besi tulangan polos, Besi Tulangan ulir, Besi tulangan fabrikan (*wiremesh*), Delatasi, dan Sengkang balok

1) Beton

- Jenis dan karakteristik beton dipisahkan
- Beton cor ditempat dan pra cetak dipisahkan
- Beton tanpa tulangan dan beton dengan tulangan, dipisahkan
- Semua beton dihitung dalam satuam “m³”, untuk plat dan dinding dan struktur lain yang memiliki ketebalan harus disebutkan ketebalannya.

2) Acuan dan Perancah

- Cetakan beton halus dan cetakan beton kasar harus dipisahkan
- Perancah dibedakan berdasarkan atas ketinggiannya, lebih tinggi dari 3,50 m dipisahkan dengan tahapan setiap 1,50 m
- Permukaan cetakan yang miring dipisahkan
- Permukaan yang miring lebih dari 15 derajat, harus dipisahkan dan dihitung untuk kedua sisinya
- Acuan dan Perancah yang harus ditinggalkan harus dipisahkan
- Acuan dan Perancah yang pada bagian melingkar dipisahkan
- Acuan dan Perancah dihitung dalam satuan "m²" terhadap permukaan beton yang dibuat
- Untuk acuan tepi yang menunjukkan ketebalan dihitung dalam satuan "m". Batasan ketebalan adalah 225 cm, lebih dari itu dihitung "m²"

3) Besi Tulangan

- Besi tulangan dibedakan atas jenis dan kekuatannya
- Besi Ulir dan Besi polos dipisahkan
- Cara pembengkokan besi dengan metode selain yang biasa digunakan harus disebutkan dalam deskripsi pokok pekerjaan
- Besi tulangan dihitung dalam satuan "kg"
- Besi tulangan wire mesh dihitung nett dalam satuan "m²"
- Kawat ikat, beton decking, kaki ayam dan sejenisnya tidak perlu dimasukkan kedalam perhitungan volume, tetapi dimasukkan kedalam harga satuan pekerjaan

4) Rangka Baja

Pekerjaan rangka baja terdiri dari : Kolom, Balok, Kuda-kuda, Pengaku (bracing), Gording (rang dsb), Kolom menara, Balok girder, Sambungan-sambungan, Baut dsb, dan Penyelesaian permukaan

- Semua pekerjaan rangka baja sudah termasuk : pemotongan, fabrikasi, transportasi ke lapangan, pengelasan, pengeboran dan lain-lain.
- Pekerjaan baja dihitung dalam satuan "kg" atau "ton"
- Pekerjaan pemasangan struktur baja dikelompokkan terpisah dan dihitung dalam satuan "kg" atau "ton" dengan menggunakan berat keseluruhan dari berat baja
- Untuk pekerjaan-pekerjaan sambungan dikelompokkan terpisah
- Sambungan dengan paku keeling harus dihitung beratnya dan dimasukkan kedalam berat struktur bajanya
- Sambungan pengikat angin, trek stang dihitung per buah dengan menyebut ukurannya
- Pekerjaan penyelesaian permukaan dihitung dalam satuan "m²"

c. Pekerjaan Dinding

- 1) Harus disebutkan hal-hal yang harus masuk kedalam harga satuan dan tidak boleh dimasukkan kedalam perhitungan kuantitas. Seperti pekerjaan pemotongan, grouting, pembobokan, pelubangan, penyesuaian dinding karena pertemuan jendela dan pintu, perapian nat antar lapisan, dan perkuatan sudut.
- 2) Pekerjaan dinding yang harus dipisahkan :
 - Pekerjaan dinding luar dan dinding dalam

- Jenis bahan yang digunakan
 - Jenis adukan yang digunakan
 - Ketebalan pasangan
- 3) Pekerjaan dinding dihitung dalam satuan “m²” dengan selalu menyebutkan ketebalannya
 - 4) Lobang kurang dari 0,10 m² tidak dihitung sebagai pengurangan
 - 5) Kolom praktis dan ring balk dihitung secara terpisah sesuai peraturan yang digunakan untuk beton
 - 6) Luas dinding yang dihitung tidak dikurangi luasan kolom praktis dan ring balk.
 - 7) Angkur-angkur dihitung secara terpisah dalam satuan “bh”
Berdasarkan Hong-Kong SMM pekerjaan dinding diklasifikasikan kedalam beberapa kategori sebagai berikut :
Dinding Penonjolan
 - Dinding pendek
 - Dinding melingkar
 - Dinding dengan permukaan yang meipis (*tapered*)
 - Dinding miring (*battered*)
 - Dinding penutup pekerjaan lain

d. Pekerjaan Atap

Secara umum perhitungan kuantitas untuk pekerjaan atap dibagi menjadi tiga bagian besar : Pekerjaan struktur atap, pekerjaan penutup atap, dan pekerjaan drainase atap’

- 1) Pekerjaan atap dipisahkan berdasarkan jenisnya
- 2) Pekerjaan struktur atap dihitung dalam satuan “m” dengan ukuran penampang kayu disebutkan
- 3) Pekerjaan penutup atap dihitung terhadap seluruh luasan yang ditutupinya termasuk reng dan lapisan dibawah genteng
- 4) Pekerjaan tritisan, jurai, nok, pertemuan dua jurai, adukan krepus, dihitung terpisah dalam satuan “m”
- 5) Pekerjaan drainase atap seperti talang, pipa air hujan dan lain-lain dihitung dalam satuan “m”

e. Pekerjaan Tangga

- 1) Secara umum pendekatan untuk menghitung tangga dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu : Struktur dan Penyelesaian (finishing). Untuk pekerjaan struktur aturan mengikuti pekerjaan beton, baja, atau kayu sesuai dengan bahan yang digunakan.
- 2) Satuan yang digunakan juga mengikuti aturan sesuai dengan bahan yang digunakan, seperti pada butir 1 diatas
- 3) Untuk pekerjaan penyelesaian tangga dihitung dalam satuan “m²”
- 4) Untuk tangga putar sederhana dari struktur besi dihitung dengan satuan buah dengan menyebutkan ukuran detailnya

f. Pintu dan Jendela

Berdasarkan standar elemen, maka pekerjaan pintu dan jendela dikelompokkan menjadi dua elemen yaitu : Jendela dan Pintu Luar, dan Pintu Dalam. Namun bila pengelompokan tersebut tidak praktis karena jumlahnya sedikit, maka keduanya dapat digabung menjadi satu

1) Pintu

- a) Pintu dihitung dalam satuan “bh”, dengan menyebutkan spesifikasinya
- b) Kusen pintu dihitung terpisah dengan satuan “m” dengan menyebutkan ukurannya
- c) Pekerjaan list pintu sudah termasuk dalam satuan pintu
- d) Kaca yang terdapat dalam pintu, tidak dihitung terpisah tetapi termasuk dalam pekerjaan pintu dengan menyebutkan ukuran, tebal, dan jenisnya.
- e) Pintu kaca tanpa frame, dihitung terpisah dengan menyebutkan ukuran dan ketebalan kacanya
- f) Kunci dan peralatan penggantung dihitung terpisah dengan satuan “bh” dengan disebutkan ukuran, jenis dan spesifikasinya
- g) Pengecatan pintu atau penyelesaian permukaan pintu dihitung dalam satuan “m²” untuk lebar lebih dari 300 mm dan dalam “m” untuk lebar kurang dari 300 mm

2) Jendela

- a) Jendela dihitung dalam satuan “bh” dengan menyebutkan ukuran, spesifikasi dan deskripsi dari bentuk jendela
- b) Kusen dan kaca termasuk dalam satuan jendela tidak dihitung terpisah
- c) Kunci dan penggantung dihitung terpisah dalam “bh”
- d) Pengecatan atau penyelesaian permukaan dihitung dalam satuan “m²”
- e) Untuk perhitungan penyelesaian jendela krepyak luasnya ditambahkan factor tertentu biasanya 15% – 20%

g. Penyelesaian Permukaan (finishing)

Secara umum penyelesaian dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu : penyelesaian luar, dan penyelesaian dalam. Sedangkan untuk penyelesaian dalam secara elemen, dibagi dalam kelompok :

1) Penyelesaian dinding:

- a) Secara umum penyelesaian dinding dihitung dalam “m²”, untuk pekerjaan tertentu seperti dekorasi dihitung dalam “bh” atau “m”
- b) Luasan yang dihitung adalah luasan yang menerima penyelesaian
- c) Untuk pekerjaan pemangan keramik atau ubin lainnya dipisahkan menurut jenisnya

Pekerjaan yang termasuk dalam pokok-pokok pekerjaan penyelesaian dinding adalah sebagai berikut :

- a) Pekerjaan plesteran
- b) Pekerjaan pengisi (adukan) untuk landasan ubin atau keramik
- c) Pekerjaan pengecatan
- d) Pekerjaan dekorasi
- e) Pekerjaan panil dinding
- f) Pekerjaan Wall paper

2) Penyelesaian lantai:

- a) Secara umum penyelesaian lantai dihitung dalam “m²”, untuk pekerjaan tertentu (seperti plin, band, border dll), dihitung dalam “m”
- b) Pekerjaan penyelesaian lantai dipisahkan berdasarkan jenis bahan (seperti keramik, marmer plesteran lantai dll)
- c) Pekerjaan adukan (bedding) dipisahkan dari pekerjaan pemasangan lantai

Pekerjaan yang termasuk dalam pokok-pokok pekerjaan penyelesaian lantai adalah sebagai berikut :

- a) Pekerjaan adukan landasan (*bedding*)
- b) Pekerjaan pemasangan ubin, keramik dll
- c) Pekerjaan dekorasi lantai
- d) Pekerjaan plin
- e) Pekerjaan pengecatan
- f) Pekerjaan lantai kayu
- g) Pekerjaan Tanggulan (threshold)

3) Penyelesaian langit-langit:

- a) Secara umum penyelesaian langit-langit dihitung dalam “m²”, untuk setiap bahan pembentuk langit-langit dipisahkan
- b) Pekerjaan list (cornice, moulding dll) dihitung dalam “m” dengan menyebutkan ukuran penampang, dan bahan dasarnya
- c) Lobang yang ada di langit-langit kurang dari 0,5 m² tidak digunakan untuk mengurangi
- d) Untuk langit-langit yang lebih tinggi dari 3,50 m dihitung terpisah dengan tahapan setiap 1,50 m
- e) Lobang manhole dihitung terpisah dengan menyebut ukurannya
- f) Pekerjaan langit-langit yang melengkung dihitung dalam “ m²” dan dihitung terpisah

Pekerjaan yang termasuk dalam pokok-pokok pekerjaan penyelesaian langit-langit adalah sebagai berikut :

- a) Pekerjaan rangka langit-langit
- b) Pekerjaan penutup langit-langit
- c) Pekerjaan dekorasi langit-langit
- d) Pekerjaan *lisj* (*cornice, moulding dll*)
- e) Pekerjaan Drop ceiling, kotak lampu menerus
- f) Pekerjaan manhole
- g) Pekerjaan pengecatan
- h) Pekerjaan langit-langit lengkung
- i) Pekerjaan kotak rel gordien

4) Pekerjaan perabot :

Lingkup pekerjaan perabot ini adalah semua bentuk perabot yang bersifat tetap (fixed) dan bukan yang dapat dipindahkan (seperti mebel).

Perhitungan kuantitas untuk elemen ini adalah dalam satuan “bh”, dengan menyebutkan ukurannya dan spesifikasinya.

Untuk pekerjaan tertentu dapat menggunakan satuan dalam “m”, seperti untuk tutup got, grilles Daftar pokok pekerjaan yang termasuk dalam elemen ini adalah :

- a) Pekerjaan meja beton
- b) Pekerjaan lemari tanam
- c) Pekerjaan meja dan lemari dapur
- d) Pekerjaan meja rias
- e) Pekerjaan perlengkapan, seperti penutup got, grilles, penahan roda, pelindung kolom
- f) Pekerjaan Rak-rak
- g) Pekerjaan Kursi tanam (bench)
- h) Pekerjaan cermin
- i) Pekerjaan Tanda-tanda (signage)
- j) Pekerjaan rambu-rambu

C. Penghitungan Kuantitas Pekerjaan

Dalam praktek pelaksanaan perhitungan kuantitas pekerjaan, secara tradisional seorang *Quantity Surveyor* menggunakan format tertentu, salah satunya adalah menggunakan kertas dimensi dan lembar abstraksi.

Dalam metode perhitungan *quantity* pekerjaan, melalui urutan sebagai berikut:

- **Taking Off**

Taking off adalah kegiatan mengambil ukuran suatu elemen bangunan dari gambar tender (*construction drawing*) atau gambar pelaksanaan (*shop drawing*), dan dimasukkan ke dalam suatu formulir, beserta keterangan rinci mengenai elemen tersebut.

- **Squaring**

Squaring adalah kegiatan menghitung satuan panjang, luas, volume, dan biji dari ukuran yang telah diambil dalam proses *taking off*.

- **Abstracting**

Abstracting adalah mengumpulkan elemen dan jumlah kuantitas tiap-tiap elemen yang sudah di “square” kan, mengikuti jenis dari formulir untuk direkapitulasi, untuk mendapatkan jumlah keseluruhan kuantitas tiap-tiap elemen tersebut.

- **Billing**

Billing adalah menyiapkan *draft Bill of Quantity* (B.Q), tiap item pekerjaan berdasarkan rekapitulasi.

Untuk tiap tahap kegiatan tersebut, idealnya dilakukan oleh petugas yang berbeda-beda, sambil melakukan pengecekan kembali Dengan spesialisasi seperti itu, mungkin prosesnya dapat berjalan lebih cepat. Dokumennya berjalan dari petugas satu kepada petugas berikutnya.

Namun demikian, kalau petugasnya terbatas, dapat dilakukan oleh satu orang saja.

Formulir lembar kerja tersebut dapat dilihat di bawah ini :

Nama proyek :

No. Gambar :
 Lembar kerja :;

Tabel 2.3 . Contoh Lembar Kerja Perhitungan Quantitas Pekerjaan

<i>Timesing</i>	<i>Dimension</i>	<i>Squaring</i>	<i>Description</i>
(1)	(2)	(3)	(4)

Penjelasan kolom:

- Kolom 1, disebut *Timesing*, digunakan untuk menunjukkan banyaknya elemen yang dimensinya (ukurannya) sama, yang terdapat dalam gambar, atau untuk rumus perkalian.
- Kolom 2, disebut *Dimension*, digunakan untuk mengukur dimensi (ukuran) dari elemen dalam gambar, yang akan dihitung kuantitasnya. Angka yang dimasukkan dalam kolom ini, untuk panjang, luas, dan volume, disepakati hanya dua digid dibelakang koma. Angka-angka tersebut dinyatakan sebagai berikut:
 - ✓ Angka dengan dua digid dibelakang koma berarti “**panjang**” dengan satuan “m” (meter). Misal: 22,00 ; 12,05 ;18,50.
 - ✓ Angka bulat, tanpa angka dibelakang koma, berarti “**jumlah**” dengan satuan “biji/ buah”. Misal: 20 , 5 , 10
 - ✓ Dua buah angka, di atas dan di bawah, dengan masing-masing memiliki dua digid dibelakang koma, berarti “**luas**”, dengan satuan “m²”.
 Misal :
 22,00
 10,00
 - ✓ Tiga buah angka, yang tersusun menjadi tiga baris (atas, tengah dan bawah), dengan masing-masing memiliki dua digid dibelakang koma, berarti “**volume**”, dengan satuan “m³”.
 Misal :
 15,00
 12,00
 5,00
 - ✓ Menurut kesepakatan para *Quantity Surveyor*, ditetapkan sebagai berikut:
 - ✓ Angka teratas menunjukkan panjang
 - ✓ Angka tengah (kedua) menunjukkan lebar
 - ✓ Angka terbawah menunjukkan tinggi
- Kolom 3, disebut *Squaring*, digunakan untuk menempatkan hasil perhitungan (panjang, buah, luas, volume) elemen-elemen yang diukur, yang merupakan hasil perkalian kolom 1 dengan kolom 2.

Misal :

panjang : 22.00 m
 jumlah : 20 bh
 luas : 220.00 m²
 volume : 96000.00 m³

- Kolom 4, disebut *Description*, digunakan untuk memberi nama/ keterangan secara rinci tentang elemen yang diukur. Misal: Pasangan bata, Balok beton dan lain-lain

Tabel 2.4 Contoh Pengisian Formulir Perhitungan Quantitas Pekerjaan

Timesing	Dimension	Squaring	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
3 /	22,00	66,00 m	Pipa baja diameter 3 inchi
15 /	10,00 4,00	600,00 m ²	Pasangan bata tebal 15 cm
2 / 10 /	12,00 12,00 0,10	288,00 m ³	Beton lantai

Arti dari formulir tersebut di atas adalah sebagai berikut:

Dari hasil pembacaan gambar terdapat :

- Pipa baja diameter 3 inci, sepanjang 22,00 m, sebanyak 3 buah, jadi squaringnya adalah $3 \times 22,00 \text{ m} = 66,00 \text{ m}$
- Pasangan bata setebal 15 cm, dengan ukuran panjang 10 m x lebar 4 m, sebanyak 15 buah. Jadi squaringnya adalah $15 \times 10 \times 4 \text{ m}^2 = 600 \text{ m}^2$.
- Plat lantai beton, dengan ukuran panjang 12 m, lebar 12 m dan tebal 0,10 m, sebanyak 10 buah, di 2 (dua) tempat.

Jadi squaringnya $2 \times 10 \times 12 \times 12 \times 0,10 \text{ m}^3 = 288,00 \text{ m}^3$

Tanda Dotting :

Bila selama perhitungan, ditemukan ada beberapa elemen yang sama, mempunyai ukuran yang sama tetapi belum terhitung, timesing tidak

diperlukan lagi, tetapi cukup menggunakan tanda “**Dotting**”.seperti pada contoh tabel 2.4 berikut

Tabel 2.5 Contoh Penggunaan Dotting

<i>Timesing</i>	<i>Dimension</i>	<i>Squaring</i>	<i>Description</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
$ \begin{array}{c} 15 \text{ /} \\ \bullet \\ 2 \end{array} $	<p>10,00</p> <p>4,00</p>	680,00 m2	Pasangan bata tebal 15 cm

Cara membaca tanda Dotting untuk perhitungan sebagai berikut :

Dari gambar terdapat : pasangan bata yang jumlahnya 15 buah dan 2 buah masing masing memiliki ukuran yang sama yaitu panjangnya 10.00 m dengan lebar 4.00 yang sehingga

Squaringnya adalah: $(2 + 15) \times 10 \times 4 \text{ m}^2 = 680,00 \text{ m}^2$.

Jadi dotting diartikan menambah (2 + 15)

Tanda Deduction/ Ddt. :

Permukaan dinding, yang mempunyai lubang, untuk pintu atau jendela, prosesnya tetap diambil ukuran seluruhnya, kemudian baru dikurangi atau *deductions* dengan luasan pintu / jendela, dengan cara menggunakan simbol “**Ddt**” (simbol tersebut dituliskan dengan menggunakan tinta merah untuk angka pengurangnya). Adapun cara pengisian dalam tabel perhitungan adalah seperti berikut

Tabel 2.6 Contoh Penggunaan Ddt

<i>Timesing</i>	<i>Dimension</i>	<i>Squaring</i>	<i>Description</i>
(1)	(2)	(3)	(4)

15 / • 2	10,00	680,00 m2	Pasangan bata tebal 15 cm } Ddt Untuk pintu
	4,00		
	2,10 1,00	8,40 m2	
4 /		671,60 m2	

- Angka untuk deduction perlu menggunakan tinta warna merah, untuk membedakan secara jelas dan mudah untuk dibaca sebagai angka pengurang.
- Kuantitas (luas pintu) sebesar 8,40 m2 akan diambil untuk digunakan dalam menghitung kuantitas pekerjaan pintu yang ada.

Tanda “ Nil “ :

Prosedur untuk mengatasi kesalahan perhitungan yang telah terjadi dilakukan dengan suatu cara dengan menggunakan tanda “ Nil “.

Apabila terjadi kesalahan dalam proses perhitungan tersebut, maka semua kesalahan yang terjadi, **tidak boleh dihapus** atau **dicoret-coret**, tetapi harus dibatalkan dengan cara diberi **tanda “Nil”** secara melintang.

Tabel. 2.7 Contoh Penggunaan Nil

Timesing	Dimension	Squaring	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
2 /	10,00 12,00 0,10	24,00 m3	Beton pada NIL
	12,00 12,00 0,12		Beton pada....
4 /		69,12 m3	

Timesing, kadang-kadang juga dipakai untuk menyatakan suatu rumus, yang digunakan sebagai faktor pengali dalam suatu bentuk bangun tertentu, misalnya bentuk penampang lingkaran atau segi tiga, perhitungan dalam tabel dibuat sebagaia berikut

Tabel 2.8 Contoh Penggunaan Perhitungan

Timesing	Dimension	Dimension	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
$\frac{22}{7}$	6,00 6,00	113,14 m ²	Luas lingkaran dengan jari-jari 6 m
$\frac{1}{2}$	3,00 4,00	6,00 m ²	Luas segi tiga dengan lebar alas 3 m, dan tinggi 4 m

Dengan sistem dan kesepakatan seperti standar tersebut di atas, akan memudahkan pihak lain mengoreksi atau melanjutkan pekerjaan yang telah dilaksanakan oleh pihak sebelumnya.

Kertas-kertas kerja (working sheet) tersebut, harus tetap disimpan, untuk dapat dipergunakan dalam menelusuri, bila ada kesalahan perhitungan. Kertas-kertas kerja tersebut baru boleh dibuang bila benar-benar diyakini sudah tidak diperlukan lagi. Biasanya sampai dengan pelaksanaan proyek selesai, karena selama proses konstruksi, terkadang masih diperlukan untuk menghitung progres pekerjaan.

2.3.3 Prosedur Billing :

- A. Sebelum memulai pekerjaan menghitung, hendaklah dibuatkan *Taking Off List* terlebih dahulu, agar memudahkan pekerjaan.

Tabel.2.9 Daftar Quantitas Pekerjaan

No	Description	Unit	Quantities
1	Sub Structures 1.1. Excavation 1.2. Embankment 1.3. Dst	M ³ M ³	
2	Foundation 2.1. Concrete 2.2. Formwork	M ³ , M ²	

	2.3. Reinforcement	Kg	
	2.4. Dst		

B. Selalu membuat urutan pekerjaan dengan aturan sebagai berikut :

- 1) Dari Ruang ke ruang searah jarum jam
- 2) Item yang sejenis dikelompokkan
- 3) Dimulai dari lantai bawah sampai ke lantai atas
- 4) Bagian yang telah dihitung agar ditandai untuk menunjukkan bahwa bagian tersebut telah dikerjakan.

Kuantitas hasil rekapitulasi untuk pekerjaan – pekerjaan sejenis (yang harga satuannya sama) dimasukkan kedalam kolom *Quantities* pada formulir *Taking Off List* sebagai draft *Bill of Quantities*

Formulir *Taking Off List* dapat dibuat untuk tiap bagian (*substructures, structures, finishing*, dan lain lain) kemudian digabungkan untuk dijadikan draft *bill of quantities*.

2.4 Kelengkapan Desain

Setelah selesai membuat *Billing*, diperiksa kembali keselarasan dan keterpaduan desain. Dilakukan pengecekan ulang, karena beberapa dokumen harus sesuai satu dengan yang lainnya. Dilakukan pemeriksaan keterkaitan antara *Bill of Quantities*, gambar, spesifikasi dan persyaratan lainnya.

Dilakukan indentifikasi perbedaan – perbedaan yang ada, dan dicatat untuk dikoordinasikan dengan perencana. Hal tersebut adalah tugas seorang *quantity surveyor*, dalam menjamin produk akhirnya berupa *Bill of Quantities* yang benar .

Sebenarnya sudah ada kesepakatan, urutan prioritas dokumen bila terjadi perbedaan. Misalkan bila ada perbedaan antara *Bill of Quantities* dengan gambar, maka gambar yang digunakan sebagai acuan.

Dengan demikian dokumen-dokumen yang untuk proyek yang bersangkutan dapat menjadi satu kesatuan dokumen yang saling terkait dan tidak saling bertentangan.

Koordinasi dengan perencana ini dilakukan baik pada proses pra konstruksi maupun pada proses konstruksi

2.5 Tugas Teori dan Unjuk Kerja

2.5.1 Tugas Teori

Jawablah pertanyaan pada soal berikut dengan memberi lingkaran memberi lingkaran pada jawaban yang telah disediakan

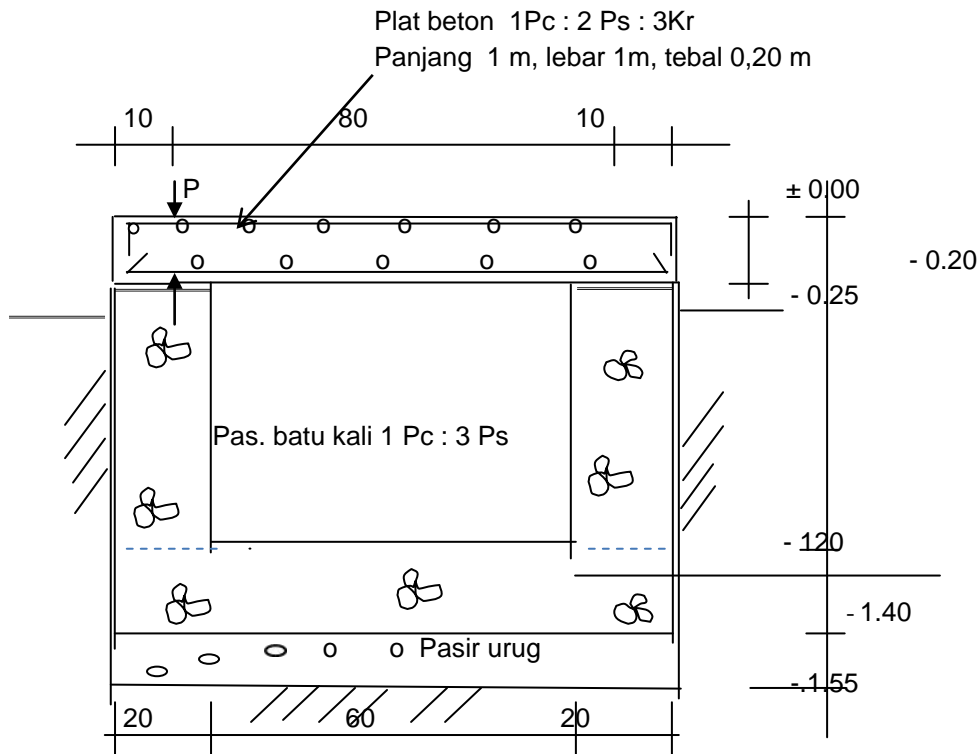
- 1) Bila anda ingin menghitung luas bangunan gambar mana yang dapat anda gunakan
 - a) Gambar situasi letak
 - b) Gambar denah bangunan
 - c) Bila anda ingin menghitung luas bangunan gambar mana yang dapat Gambar Potongan
 - d) Gambar detail
- 2) Mana yang tidak termasuk dalam hirarchi struktur bangunan gedung dikelompok ini
 - a) Fondasi

- b) Struktur atas
 - c) Finishing
 - d) Sub-base
- 3) Langkah pertama sebelum menyusun bill of quantity adalah menyusun taking off list, apa yang dimaksud dengan taking off list :
- a) Daftar Item Pekerjaan beserta satuannya
 - b) Daftar harga satuan
 - c) Daftar material
 - d) Daftar alat
- 4) Satuan yang digunakan untuk pekerjaan beton Slab
- a) m3 dengan menyebut ketebalannya
 - b) m1
 - c) m2
 - d) cm
- 5) Lingkup pekerjaan dapat dilihat dari informasi yang ada di :
- a) Gambar Detail
 - b) Kontrak
 - c) Bill of Quantities
 - d) Spesifikasi
- 6) Lingkup pekerjaan dapat berubah bila :
- a) Ada pekerjaan tambah/kurang
 - b) Ada keterlambatan pekerjaan
 - c) Ada pembengkakan biaya proyek
 - d) Ada perubahan spesifikasi
- 7) Bila ada perbedaan antara gambar dan Bill of Quantity, mana yang dipilih
- a) Gambar
 - b) Bill of Quantity
 - c) Rata-rata keduanya
 - d) Diambil nilai yang besar
- 8) Spesifikasi yang ditetapkan harus jelas karena akan berkaitan dengan :
- a) Time Schedule pekerjaan
 - b) Budget proyek
 - c) Mutu pekerjaan
 - d) Kekuatan produk
- 9) Penggunaan *Standard Method of Measurement*, sangat penting karena :
- a) Dapat menyamakan persepsi semua pihak yang terlibat dalam perhitungan kuantitas
 - b) Memudahkan perhitungan
 - c) Mempercepat waktu perhitungan
 - d) Menjamin akurasi perhitungan
- 10) Perhitungan kuantitas pekerjaan dengan SMM, menggunakan formulir/ borang yang disebut :
- a) Dimension paper
 - b) Quantity form
 - c) Daftar volume
 - d) Formulir volume

- 11) Bila ada perbedaan antara gambar desain dengan spesifikasi teknik, data mana yang akan digunakan :
 - a) Data dari gambar
 - b) Data dari spesifikasi teknik
 - c) Dua-duanya
 - d) Tidak dua-duanya
- 12) Bila ada ketidak selarasan dalam dokumen tender, kapan harus diselesaikan :
 - a) Pada saat Pre bid meeting
 - b) Pada saat Pelaksanaan proyek
 - c) Pada saat tender
 - d) Pada saat penunjukkan

2.5.2 Tugas Praktek

Buatlah *Bill of Quantity* dari data gambar berikut,gunakan formulr *dimension paper* .



Gambar 2.1 Rencana Bangunan Saluran

Panjang rencana 500 m

2.6 Pelaksanaan Penilaian

2.6.1 Kunci jawaban tugas-tugas teori

Tabel 2.10 Lembar Kunci Jawaban Tugas Teori

No Soal	Kunci Jawaban	Jawaban Peserta	Penilaian		Keterangan
			K	KB	
1	b				
2	d				
3	a				
4	c				
5	c				
6	a				
7	a				
8	b				
9	a				
10	a				
11	b				
12	a				

2.6.2 Kunci jawaban tugas praktek

Tabel 2.11 Perhitungan Quantitas Pekerjaan

<i>Timesing</i>	<i>Dimension</i>	<i>Squaring</i>	<i>Description</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
1 /	500,00 1,00 1,30		Galian Pondasi
1 /	500,00 1,00 0,15		Pasir Urug
3 /	500,00 1,00 0,20		Pasangan Batu Kali Spesi, 1Pc : 3 Ps

500 /	1,00		Plat Beton 1Pc : 2Ps : 3 Kr
	1,00		
	0,20		

2.6.3 Daftar Cek Unjuk Kerja

Tabel 2.12 Daftar Tingkat Kompetensi

Tugas-Tugas yang ditampilkan		Kompeten	Belum Kompeten	Tanggal
1	Membuat Bill of Quantity			
2	-			
3	-			
	-			

2.6.4 Check List Teori dan Praktek

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditanda tangani

Tabel 2.13 Pengusaan Bahan

Penguasaan Bahan	Ya
Apakah semua petunjuk kerja diikuti	
Apakah peserta pelatihan mampu mengenali dan menyebutkan	
Apakah peserta pelatihan mampu membaca dokumen gambar	
Apakah peserta pelatihan mampu menggunakan dan memahami penggunaan formulir Dimension paper	

LEMBAR PENILAIAN

Tanggal :

Peserta pelatihan telah dinilai :

KOMPETEN

BELUM KOMPETEN

Nama Peserta Pelatihan :

Nama Penilai :

.....

Tanda Tangan

.....

Tanda Tangan

Komentar / Saran :

.....
.....
.....
.....